

Artigo de Revisão Bibliográfica
Mestrado Integrado em Medicina

MORTE SÚBITA CARDÍACA: IMPACTO DA DESFIBRILHAÇÃO PRECOCE

Rafael Leite Portela da Silva

Orientador:

António Cândido Freitas Fernandes Hipólito Reis

Porto 2011

ÍNDICE

ABSTRACT	3
RESUMO	3
PALAVRAS-CHAVE	4
INTRODUÇÃO	4
APRESENTAÇÃO DO DAE	7
ACESSO PÚBLICO À DESFIBRILHAÇÃO	8
NOS CASINOS E AEROPORTOS	9
NA COMUNIDADE	9
ONDE INSTALAR DAE'S	11
NO DOMICÍLIO	12
NÚMERO DE DAE'S	14
CUSTO-BENEFÍCIO:	15
REALIDADE NACIONAL	16
CONCLUSÃO	17
BIBLIOGRAFIA	20

ABSTRACT

The majority of sudden cardiac deaths occurs out-of-hospital environment. They are caused by ventricular fibrillation which could eventually be accurately reversed and detected by an automated external defibrillator. The reversion's success is directly linked with time elapsed between the beginning of the sudden cardiac death and the shock being provided by the automated external defibrillator. The shorter the time elapsed, the greater the probabilities of survivor. The automated external defibrillator's availability in the community can result in more shocks given and, therefore, more survivors.

With this purpose, this work reviews community-based studies that make a direct relationship between the public distribution of automated external defibrillators and the survivor to out-of-hospital sudden cardiac death. The success of this program depends on a premature shock and does not depend by whom the shock is given. In casinos and airports, the efficiency was greater, comparing with home that had the lowest surviving values. Automated external defibrillators are cost effective at sites where there is a high density of both potential victims and resuscitators.

In Portugal, the lack of statistic data and an adequate law has not allowed the public access to defibrillation. However, community education in emergency culture is essential to the success of this program.

RESUMO

A maioria das mortes súbitas cardíacas (MSC) ocorre em ambiente extra-hospitalar, sendo na maior parte dos casos causada por uma fibrilhação ventricular, que eventualmente pode ser detectada e revertida com grande fiabilidade por um desfibrilhador automático externo (DAE). O sucesso desta reversão está directamente relacionado com o período de tempo decorrido desde o início da paragem cardíaca até à administração de um choque desfibrilatório. Quanto mais precoce for a desfibrilhação pelo DAE, maior é a probabilidade de sobrevivência. Assim, os DAE podem ser distribuídos pela comunidade, na tentativa de socorrer no menor tempo possível o maior número de potenciais vítimas.

Com este propósito, revê-se neste trabalho um grande número de estudos, que relatam uma relação directa entre a distribuição comunitária destes aparelhos e a taxa

de sobrevivência subjacente à MSC extra-hospitalar. O sucesso deste programa de desfibrilhação precoce na comunidade, baseia-se no facto de que a reversão da fibrilhação ventricular pelo DAE é apenas dependente do tempo decorrido até à administração do choque e não por quem este é aplicado. Em casinos e aeroportos a sua eficácia revelou-se máxima, possivelmente por uma maior vigilância dos espaços, repercutindo-se numa desfibrilhação mais precoce. No domicílio a sua eficácia é mínima, sendo determinada por inúmeras variáveis. Locais com uma elevada incidência de MSC testemunhadas, teriam uma relação positiva no benefício face ao custo da sua implementação.

No caso concreto de Portugal, ao contrário do que sugerem os estudos, e apesar de haver entidades privadas com DAE nos seus estabelecimentos, a falta de dados estatísticos e de uma legislação adequada, tem impedido a utilização do DAE em mais larga escala na comunidade. No entanto, salienta-se, que para o sucesso de um programa de acesso público à desfibrilhação precoce seria fundamental incutir uma cultura de emergência médica na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE

Morte súbita cardíaca, desfibrilhador automático externo, fibrilhação ventricular, desfibrilhação precoce

INTRODUÇÃO

A morte súbita cardíaca (MSC) é definida como a morte de causa natural devida a doença cardíaca, caracterizada por uma perda súbita da consciência, ocorrendo dentro de 1 hora após o início dos sintomas agudos. Uma doença cardíaca subjacente pode ou não existir previamente mas, o momento e o modo da morte são inesperados. No entanto, na maioria das MSC existem sinais prodrómicos, sendo o mais comum a dor torácica na hora anterior ao início da paragem cardíaca [1]

Relativamente à incidência, estima-se que a MSC atinja, a nível mundial, 4 a 5 milhões de casos por ano (população mundial 6 540 000 000), e nos Estados Unidos, que este valor seja de 180.000 a 250.000/ 300.000.000 pessoas [2]. Na Europa, 40% das mortes em indivíduos com idades compreendidas entre os 25 e 74 anos são de causa cardiovascular, correspondendo a mesma a 2/3 das MSC extra-ambiente

hospitalar [3]. Em 37 comunidades Europeias a incidência de arritmias socorridas pelo serviço de emergência médica (SEM) extra-hospitalar foi de 38/100.000 pessoas por ano [4].

A doença clínica mais comum associada à MSC é a doença coronária (DC), representando, aproximadamente, a causa em 80% das vítimas [2]. A MSC pode ser melhor compreendida como um acidente eléctrico que incide sobre uma percentagem reduzida de indivíduos, pertencentes a uma população que apresenta, à partida, uma elevada prevalência de substratos anatómicos e funcionais para o desenvolvimento de taquiarritmia ventricular (TV) ou de fibrilhação ventricular (FV) [5]. Na maioria dos casos a MSC resulta de arritmias cardíacas fatais (FV/TV, bradicardia grave, assistolia, actividade eléctrica sem pulso (ASESP), ou dissociação electromecânica), não obstante, o enorme conjunto de condições etiológicas que a pode provocar. Destes, a FV é o mecanismo mais comum [6] (75% de casos num estudo longitudinal de Seattle [7]), seguido pela ASESP em 24% dos casos [8], admitindo-se uma possível relação entre a FV e a DC, e a ASESP com factores não cardíacos, como doença pulmonar subjacente [2]. Se a FV não for rapidamente desfibrilhada, a sua reversão é dificultada pela possibilidade de evoluir para assistolia (que pela incapacidade de reversão com um choque desfibrilhatório, confere um prognóstico reservado) [9]. A possibilidade de uma reversão definitiva de uma FV com um choque pelo DAE em tempo adequado confere um melhor prognóstico em relação à ASESP. A circulação, durante o episódio de FV, pode ser assegurada pelo *suporte básico de vida* (SBV), sendo este considerado uma *ponte*, entre o início da paragem cardíaca e a disponibilidade de um choque ou até à chegada do suporte avançado de vida (SAV) [1].

É importante considerar a MSC em ambiente extra-hospitalar, pois apesar da população em geral ter um baixo risco de eventos quando comparada com certos grupos seleccionados (história de DC; fracção de ejeção ventricular (FEVE) < 35%; ICC; história prévia de MSC), em termos absolutos é na população geral que ocorre um maior número de eventos de MSC [10]. A população em geral, com uma percentagem de incidência de 0,5% por ano, corresponde a cerca de 325000 casos por ano, enquanto os grupos de maior risco exibem uma percentagem de eventos na ordem dos 35% por ano, correspondendo em valores absolutos a apenas 25000 casos por ano [10].

A MSC ocorre mais frequentemente em ambiente extra-hospitalar, presumivelmente por ocorrer maioritariamente na população em geral, conforme já

referido, e pela impossibilidade de identificar potenciais vítimas (pode ser a manifestação inicial de doença subjacente). No entanto, apenas 1/4 destes eventos se verificam em espaços públicos, onde são testemunhados por pessoas treinadas em SBV, correspondendo a maior percentagem aos casos que ocorrem no domicílio.

Independentemente do local onde a MSC acontece, o principal determinante da sobrevivência é o acesso a uma desfibrilhação precoce. Um estudo sobre programas de reabilitação cardíaca em Seattle mostrou que a taxa de sobrevivência era quase 100% se os pacientes com FV fossem tratados imediatamente [11]. Nos programas de reabilitação cardíaca, electrofisiologia e laboratórios, o tempo até à desfibrilhação é cerca de 1 minuto; nos *Public Access Defibrillation* (PAD), o objectivo é atingir 2 a 7 minutos; em casa, após a chamada para os SEM, o tempo é superior, rondando os 8-15 minutos [11].

É de extrema importância o intervalo de tempo entre a ocorrência da MSC e o início das manobras de reanimação, da desfibrilhação e do SAV. Admite-se que os atrasos na desfibrilhação estão relacionados com taxas de sobrevivência mais precárias. A necessidade de um maior número de choques desfibrilatórios, correlaciona-se com maiores sequelas neurológicas e funcionais [9]. Mesmo as desfibrilhações para tempos superiores a 2 minutos são associadas a reduzida taxa de sobrevivência [9]. Tempos menores entre as várias etapas após uma MSC, relacionam-se com melhores resultados nas taxas de sobrevivência dos indivíduos. Se o SBV for iniciado em 4 minutos e o SAV em 8 minutos, 45% dos pacientes sobrevivem [12]. Se esse tempo for prolongado a sobrevivência diminui drasticamente. Sem qualquer um dos tratamentos, a redução da sobrevivência é igual à soma dos 3 coeficientes (SBV, choque desfibrilatório, SAV), ou seja 5.5% por minuto [13]. Após 10 minutos sem desfibrilhação, o prognóstico é muito reservado, mesmo que haja instituição do SBV [14].

Nas MSC em FV/TV, o sucesso da reanimação é sempre dependente da rápida actuação de possíveis testemunhas [1]. Além do tempo decorrido até ao choque, a taxa de sucesso do primeiro choque, o número de choques administrados ao doente e o ritmo durante a reanimação pré-hospitalar mostraram constituírem preditores da taxa de sobrevivência à data da alta [15].

Esta revisão bibliográfica, pretende analisar os artigos científicos mais recentes relativamente ao uso comunitário do DAE, avaliando qual o seu sucesso e a sua repercussão na sobrevivência das vítimas de MSC. Além disso, face aos escassos

dados disponíveis sobre a realidade nacional, tentou-se compreender, em que patamar nos encontramos no acesso precoce à desfibrilhação.

APRESENTAÇÃO DO DAE

O DAE é um aparelho portátil de pequenas dimensões, com um peso aproximado de 4,5kg. O seu preço ronda os 1500 euros e é de fácil utilização, pois existe indicações, em alta voz, de quais os passos a seguir até à aplicação de um choque desfibrilatório. Este dispositivo tem a capacidade de reconhecer os ritmos passíveis de serem desfibrilhados - FV/TV - apenas permitindo a administração de um choque na sua presença. Após a detecção da arritmia possui uma carga eléctrica automática pré-definida que é accionada pelo operador (aparelhos semi-automáticos), diminuindo assim os pré-requisitos da testemunha para socorrer o indivíduo em MSC.

A população de operacionais é muito heterogénea, podendo ser constituída por elementos das companhias de aviação, bombeiros, seguranças, professores, polícias, funcionários de ginásios e estádios, vigilantes de centros comerciais, ou qualquer outro indivíduo que faça a formação recomendada. No nosso país, em concreto, é necessário um curso acreditado pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Socorristas treinados podem utilizar DAE's modernos, que aplicam choques eficazes e seguros, sem qualquer efeito adverso no seu uso [16]. No estudo realizado por *Peberdy et al*, verificaram-se 27 problemas relacionados com os DAE's, dos quais 17 foram incidentes de furto; em 3 ocasiões os aparelhos foram colocados em locais dificilmente visíveis pelos SEM; 4 problemas de mecânica do aparelho ou da falta de bateria; e os outros 3 relacionados com uma manutenção inadequada. Nenhum choque foi dado inadequadamente e nenhum dos problemas afectou a segurança do paciente ou do socorrista.

No estudo de *Caffrey et al* [17], com o uso do DAE por socorristas não treinados, não se observou qualquer efeito adverso para as vítimas ou socorristas. Todos os problemas dependentes do aparelho foram de pouca relevância, nunca afectando a segurança da vítima ou do socorrista. A maioria dos erros relacionou-se com a falta de reconhecimento do ritmo, não obstante a reanálise correcta desse ritmo após poucos segundos, abreviando o atraso na aplicação do choque. *Stults et al* [18] reportou 2 casos de uma amostra de 122, em que a FV não foi correctamente reconhecida, resultando em alguns minutos de atraso na desfibrilhação. *Ornato et al* [19] reportou um choque inadequado num paciente em ritmo sinusal. Este choque

administrado resultou em TV, sendo imediatamente reconhecido o novo ritmo, e restaurado o ritmo sinusal com um segundo choque. No entanto os DAE actuais já são mais fiáveis, evitando este tipo de eventos. A maioria dos relatos adversos relacionados com os aparelhos foi secundária a uma manutenção inapropriada e a uma localização inacessível ou dificilmente visível. Atribui-se a responsabilidade destes casos ao factor humano. O efeito adverso mais comum identificado foi o roubo, nunca havendo um paciente ferido pelo DAE. Efeitos psicológicos representaram o efeito colateral mais significativo por parte do grupo socorrista. Muitos desenvolveram níveis de stress graves que a necessitaram de intervenção médica [16].

Relativamente à sensibilidade e especificidade no reconhecimento dos ritmos desfibrilháveis, o DAE por *Stults et al* demonstrou 100% de especificidade e 92% de sensibilidade para a detecção da FV. A eficácia do DAE em reverter a FV foi excelente, convertendo 28 de 29 (97%) dos pacientes, sem ocorrências a registar [18]. São vários os estudos a mostrar a extrema fiabilidade de um DAE. *Cummins et al*, relatou a utilização de DAE por 39 operacionais, não se observando qualquer problema para o paciente ou para o socorrista. Foi aplicado pelo menos um choque em 13 de 16 vítimas em FV (81% de sensibilidade), e respondeu correctamente a 21 ritmos não desfibrilháveis (13 assistolias e 8 outros ritmos eléctricos) sem choque (100% de especificidade); não foi possível aceder ao ritmo em apenas 2 pessoas [20]. Nos estudos realizados, a sensibilidade e a especificidade apesar de não ser sempre igual, mas os seus valores mantiveram-se sempre muito elevados. Outro estudo que realizou análise de ritmos em 2 grupos com amostras de 4741 e 4154 ritmos, mostrou sensibilidades de 94.4% e de 82.4%, respectivamente, e especificidades de 99.0% e 99.7%, respectivamente [21]. Ainda com resultados mais modestos, *Dickey et al*, num estudo com 40 doentes em FV, 37 foram correctamente identificados (sensibilidade de 92.5%). Em 17 ritmos iniciais que não eram FV, 16 foram adequadamente reconhecidos (especificidade de 94%). No seguimento da realização de registos electrocardiográficos, 432 em traçados que mostraram FV, 352 foram bem identificados (sensibilidade de 81%).

ACESSO PÚBLICO À DESFIBRILHAÇÃO

Como referido anteriormente, o DAE tem alta especificidade e sensibilidade para detectar e reverter os ritmos desfibrilháveis. Contudo é necessário evidenciar a sua eficácia em quando utilizado na comunidade. Até que ponto a implementação de DAE's em espaços de acesso público, pode de facto aumentar a taxa de sobrevivência

e melhorar a evoluçãohospitalar dos pacientes que são vítimas de MSC. O projecto PAD foi reconhecido pela *American Heart Association* (AHA), considerando a utilização do DAE por testemunhas leigas essencial na cadeia de sobrevivência.

NOS CASINOS E AEROPORTOS

Reconhecendo-se a ocorrência de cerca de 1000 mortes, anualmente nos passageiros aéreos, realizou-se um estudo com a duração de 65 meses e durante o qual foram detectadas 27 MSC num total de 31 milhões de passageiros que viajaram na companhia IATA [22]. No mesmo estudo, das 6 vítimas testemunhadas em FV, 5 foram revertidos com sucesso; no aeroporto foi possível reverter com sucesso 16 das 17 vítimas com FV. *Valenzuela et al* [23] testou a eficácia dos DAE em casinos e dos 90 casos testemunhados com FV, houve uma taxa de sobrevivência de 74% para aqueles que receberam a primeira desfibrilhação em apenas 3 minutos. Assim, a desfibrilhação precoce com DAE por pessoas não médicas treinadas, apresentou excelentes resultados na sobrevivência da MSC. Assim, sendo os casinos e aeroportos locais sujeitos a grande vigilância, permite o rápido reconhecimento e actuação perante uma MSC. A alta eficácia dos DAE nestes locais, ainda não permitiu evidenciar o benefício do seu uso de uma forma mais alargada na comunidade, e avaliar se existe alguma desvantagem no seu uso por pessoal não médico. No entanto, admite-se que a utilização de DAE's pela polícia/bombeiros é tão eficaz como a conseguida pelo trabalho dos paramédicos [24] [25]. Numa avaliação da eficiácia da desfibrilhação por oficiais da polícia e bombeiros, verificou-se que 52% dos casos de MSC foram testemunhados por bombeiros ou agentes policiais, e que dos 159 casos testemunhados, 74 tiveram excelente evolução neurológica e em 60 foi obtida a recuperação da circulação espontânea (RCE) apenas com a desfibrilhação [25].

NA COMUNIDADE

Alargando a implementação de desfibrilhadores da experiência dos programas nos casinos e aeroportos para a comunidade é importante considerar que o programa PAD, já mencionado, engloba 4 níveis: nível 1- refere-se à tradicional resposta desfibrilhatória por quem tem dever para responder, como polícias/bombeiros; 2- inclui a resposta por nadadores-salvadores, seguranças e pessoal dos aviões; 3- é referente a pessoas com treino em ressuscitação cardio-pulmonar (CPR)/DAE e o 4- inclui todos

os programas comunitários que envolvem qualquer potencial testemunha de uma MSC, com/sem treino prévio [26].

Um estudo convincente da eficácia do DAE [27], agregou mais de 993 comunidades e separou-as em 2 grupos: um apenas com treino em CPR e o outro grupo com treino em CPR e DAE (CPR+DAE). A idade média e o género foram semelhantes e a percentagem de MSC testemunhada foi de 72%. No grupo CPR+DAE a sobrevivência hospitalar foi de 30/128, e no grupo CPR apenas 15/107. Foram dados mais choques com DAE por pessoal não pertencente ao SEM no grupo CPR+DAE: 44/128 (34.4%) *versus* 2/107 (1.9%). Das MSC verificadas no domicílio apenas 2 sobreviveram. O facto de um choque ser administrado por um leigo ou pelo SEM, não influenciou o resultado na taxa de sobrevivência. A resposta foi mais activa no grupo CPR+DAE, em que o tempo médio entre a chamada para o SEM e a primeira análise do ritmo foi de 6.0 ± 4.7 minutos, comparado com os 8.7 ± 5 minutos no grupo CPR. *Colquhoun et al* [28] realizou um estudo em Yales, com 1530 vítimas de MSC, comparando-se o uso de *DAE's estáticos* (DAEE) com os *DAE's móveis* (DAEM) (ex:ambulância). O RCE e o número de choques foram respectivamente no DAEE e DAEM 170/437 (39%) vs. 110/1093 e 347/437 (79%) vs. 388/1093 (35.5%). O RCE e a sobrevivência foram menores nas vítimas de MSC em locais privados. É ainda de considerar que no DAEE o tempo médio de CPR e a colocação das pás foi de 2,9 e 5,0 (minutos), respectivamente; e no DAEM foi de 6,7 e 9,4, respectivamente. Novamente, os piores resultados foram encontrados na MSC verificada no domicílio com tempos de 11,1 e 12,3 minutos, respectivamente.

Weisfeldt et al, num estudo de 17 meses de duração, dividiu uma comunidade heterogénea de 15549 pessoas vítimas de MSC em 3 grupos, sendo a sobrevivência de 9% quando o CPR foi realizado antes da chegada do SEM (grupo 1) [25]. Quando o DAE foi aplicado antes da chegada do SEM (grupo 2), 24% sobreviveram, e daqueles que receberam um choque antes da chegada do SEM (grupo 3), 38% sobreviveram. A sobrevivência foi de 40% com a aplicação do DAE por um leigo, 16% por profissionais da saúde e 13% pela polícia. Das aplicações do DAE, 59% (171/288) foram em espaços públicos com sobrevivência de 35% (50/171). Em locais privados houve 41% (117/288) das aplicações, mas apenas com 9% (10/117) de sobreviventes. Numa outra análise realizada numa cidade alemã pioneira no projecto PAD, *Hanefeld et al* fez referência à importância da proximidade do DAE do local da MSC. Com um total de 155 DAE's, num seguimento de 5 anos, apenas 12 foram usados, dos quais 7 estavam em FV. Dois desses foram revertidos com sucesso, estando relacionados com a disponibilidade do DAE a menos de 100 metros. Nos outros 5 casos em que

não houve reversão atempadamente, o DAE não estava directamente no local da emergência, e só pôde ser usado com um atraso de 4-6 minutos [29].

ONDE INSTALAR DAE'S

É importante ter a noção que no PAD, para além de se requerer o uso do DAE por uma testemunha (seja treinada ou não), o local onde estes aparelhos são implementados influencia bastante a sua eficácia. Os locais mais prováveis de suceder a MSC são, respectivamente, por ordem decrescente de incidência: a via pública, transportes públicos, piscinas, restaurantes, escritórios, ginásios, edifícios públicos [30]. Um estudo australiano recente, conclui que num período de 30 meses, englobando um total de 1305 casos, apenas houve recorrência da MSC num mesmo local [31]. Segundo os mesmos autores, não há qualquer evidência de preferência de um local para a colocação de um DAE, o que contraria a maioria dos estudos abordados nesta revisão.

Segundo as *guidelines* da AHA, o DAE deve ser colocado até 100 metros onde tenha ocorrido pelo menos uma MSC pública nos últimos 5 anos. Já a *European Resuscitation Council* (ERC) aconselha a colocação de um DAE até 100 metros onde tenha ocorrido pelo menos uma MSC pública nos últimos 2 anos. Em Copenhaga, num estudo realizado por *Folke et al*, dividiu-se a cidade para implementação do DAE de acordo com as *guidelines* da ERC e da AHA [32]. Os locais onde se colocaram maior número de DAE's foram escritórios (53%), câmara municipal (10%), jardins (8%), piscinas municipais (9%) e centros comunitários (6%). No ano após à sua colocação nenhum aparelho foi usado, provavelmente devido à baixa probabilidade de ocorrer uma MSC nos locais onde foram distribuídos. Apesar de apenas 25% das MSC terem ocorrido em espaços públicos, concluiu-se que as *guidelines* ERC apenas cobriam 19.5% dos locais em que houve MSC, em comparação com os 66.8% segundo a AHA. No entanto alerta-se que para um maior sucesso, cada comunidade deve fazer o seu próprio plano de implementação de DAE de acordo com as suas áreas de maior risco. *Becker et al* num estudo que compreendeu um total de 7185 MSC ocorridas antes da chegada do SEM, conclui que 16% ocorreram em espaços públicos [33]. Destas, a maioria foi no exterior (32%) ou em carros (15%). O objectivo foi determinar quais os locais de alta incidência, definida por uma incidência superior 0,3 por local, ou 1 MSC por 30 locais. O aeroporto foi o que obteve maior incidência, 7 por ano, em que todas as MSC ocorreram no terminal. Cada terminal de comboio, teve uma MSC em 10

anos. Outros locais de alta incidência foram os centros comerciais, locais públicos desportivos, campos de golf, e ginásios. Entre os locais com baixa incidência, além das escolas e igrejas, estão os veículos. Estes, apesar de contarem com o segundo maior número absoluto, têm muitas *localizações possíveis*, sendo necessário um maior número de DAE para abranger uma MSC. É importante considerar, ainda, as divergências sociais, uma vez que, provavelmente, numa cultura pouco religiosa a igreja irá ter poucas MSC (em valor absoluto), comparativamente a uma cultura muito religiosa em que toda a sociedade a frequentaria. Mas, outros estudos mostram que mesmo os locais com baixa probabilidade de ocorrer uma MSC (como recintos desportivos escolares) podem tirar partido da colocação do DAE [34]. Nas 205 instituições pertencentes ao estudo de *Drezner et al* [34], todas tinham pelo menos um DAE na zona desportiva do colégio, com uma média de 2 DAE's por instituição. Das 12 MSC ocorridas, 8 foram em funcionários da instituição. O DAE foi usado em 8 (66%) com RCE, mas apenas 4 sobreviveram ao internamento hospitalar. O tempo até ao choque nos que sobreviveram foi inferior, com tempos de 3min;1,5min;1min; 45seg. Nenhum estudante sobreviveu, não sendo a DC a causa da MSC.

Berdowski et al [35] dividiu as vítimas de acordo com a abordagem realizada: o uso do *DAE no local*, uso de *DAE móvel* (ex: ambulância), ou socorridos pelo *SEM sem DAE*. Os pacientes tratados com DAE englobaram 2/3 da sobrevivência total: DAE no local (58/136, 43%), *DAE móvel* (60/365, 16%), SEM sem DAE (228/1625,14%). Para os sobreviventes, o *DAE no local* foi associado a custos mais reduzidos do internamento, principalmente atribuídos a um número de dias inferior nas unidades de cuidados intensivos. Não houve grande diferença entre os *DAE móvel* ou *SEM sem DAE*. A média de internamento foi 22 dias para *DAE no local*, 31 dias para *DAE ambulância* e 28 dias para o *SEM sem DAE*. Após o período hospitalar, os socorridos com *DAE no local* precisaram de menos cuidados ambulatoriais, provavelmente devido a uma superioridade qualitativa nos choques administrados, que determinaram melhor funcionalidade neurológica. Este estudo sugere que houve uma redução de 8 minutos no tempo da desfibrilhação quando os DAE são colocados em posição estratégica, e redução de 3 minutos para os *DAE móveis*.

NO DOMICÍLIO

O potencial dos DAE ainda não foi explorado ao máximo, pois a maioria deles está implementado em locais públicos e 60 a 80% das MSC ocorrem em casa [36]. Na

verdade a MSC não é tão súbita como o termo sugere [37]. Existem sintomas de aviso que precedem a MSC, e que, eventualmente, estão presentes por um longo período de tempo. Estes sintomas são mal interpretados, ou negados apesar da presença de doença cardíaca pré-existente ou de factores de risco cardíaco. Pelo facto de ocorrer, principalmente, em ambiente doméstico, é essencial fornecer informação detalhada não apenas ao indivíduo em risco, mas também aos familiares, que em última análise, são as testemunhas mais prováveis do acontecimento, e devem saber como reconhecer os sintomas e reagir perante eles[1].

Um estudo recente, realizado por *Mark et al* [38], mostrou que não houve diferença entre o bem-estar psicológico e a sobrevivência entre aqueles que possuíam um DAE em casa e um acompanhante com treino de CPR, quando comparados com os que viviam sem DAE. É consistente que a colocação do DAE em casa não melhora o bem-estar psicológico ou outros aspectos da qualidade de vida e que não afecta adversamente a relação interpessoal entre paciente e o seu companheiro. Por outro lado, é de crer que forneça maior segurança (pelo menos teórica) sem aumento da ansiedade [38].

Na literatura os dados relativos à eficácia do DAE em casa são controversos, e apesar de alguns ter-se relatado benefício [35], na grande maioria não se demonstrou qualquer vantagem. De facto os pacientes com eventos em espaços públicos têm uma melhor evolução hospitalar comparativamente àqueles com MSC em locais privados. A maior sobrevivência atribui-se ao menor intervalo de tempo entre o colapso cardiovascular e início do CPR, ao menor tempo até à administração do primeiro choque, à menor idade da vítima, à maior percentagem de testemunhas aquando a MSC, e à presença inicial de um ritmo desfibrilhável (FV/TV). Em casa também há maior probabilidade de o indivíduo apresentar maior número de comorbidades, nomeadamente de outras doenças que se podem manifestar por MSC, para além da DC [30]. *Swor et al* confirmam isto no seu estudo de 710 casos, dos quais 437 (80,2%) ocorreram em casa. A sua sobrevivência foi inferior aos que apresentaram MSC em locais públicos, presumivelmente por serem mais idosos, apresentarem menor percentagem de ritmos FV/TV, serem menos testemunhados, menor realização do CPR, maior atraso na chamada para o SEM e um número maior de comorbidades [39]. No entanto, uma limitação deste estudo, foi não ter considerado a idade como uma variável que influenciasse o prognóstico, e não terem sido realizados os dados estatísticos para correlacionar a sobrevivência de indivíduos com a mesma idade para os locais públicos e privados. Na análise de 653 vítimas por *Ko et al*, relatou-se que as variáveis independentes de um melhor evolução hospitalar foram:

o ritmo FV/TV, a MSC testemunhada e a presença de ritmo organizado independentemente do pulso [15]. Assim, uma MSC num espaço público, tem um melhor prognóstico quando comparada a uma MSC num local privado, reforçando-se a importância do PAD, como o único projecto desenvolvido até aos dias actuais, que têm evidenciado extrema eficácia em aumentar a taxa de sobrevivência por MSC.

Sublinha-se o valor da sensibilização da população sobre os sintomas prodromicos nestas situações de emergência, pois talvez conduzam a um reconhecimento e contacto do SEM mais precoce, e assim a uma sobrevivência maior, já que não há qualquer benefício na taxa de sobrevivência das vítimas que possuíam DAE em casa [38]. É de salientar que neste estudo de *Mark et al*, provavelmente a taxa de mortalidade testemunhada foi inferior ao esperado (quase $\frac{3}{4}$ das MSC por TV não foram testemunhadas), e em muitas testemunhadas o DAE não foi utilizado [38]. Estes dados são apoiados por outro estudo [40], em que para os 7001 sobreviventes de enfarte do miocárdio que não eram candidatos para implante de *cardioversor-desfibrilhador implantável* (CDI), a presença de um DAE em casa não aumentou significativamente a sobrevivência, quando comparado ao convencional método ressuscitação, CPR.

NÚMERO DE DAE'S

Kitamura et al durante um período de 3 anos, realizou um estudo no Japão para avaliar a eficácia do PAD. De um total de 168,827 MSC, 55,271 foram testemunhadas. Dessas, 12631 estavam em FV, e 42640 com outro ritmo. Dos que estavam em FV, 462 receberam o primeiro choque do PAD, nos quais 84 tiveram RCE, e desses, 86% não tiveram sequelas após um mês. Outros 11697 foram assistidos pelo SEM, com 24% dos pacientes vivos após um mês. Entre 2005 e 2007 o número de DAE's espalhados pelo país alterou-se de 9906 para 88,265, aumentando assim por 100.000 habitantes o número médio de DAE, que passou de 0,11 para 0,97. Com esta alteração de 2005 para 2007, o CPR realizado por testemunhas/SEM aumentou de 43% para 54%, o RCE de 21% para 28%, e a sobrevivência a 30 dias de 24% para 42%. O único determinante da boa função neurológica foi o tempo até à administração do choque, e não por quem era administrado. O menor tempo até à administração de um choque, e o melhor prognóstico na sobrevivência, estiveram

directamente relacionados com o número de aparelhos distribuídos por quilómetro quadrado, sendo recomendando que a utilização do DAE deve ser feita em menos de 1,5 minutos. Geograficamente, no Japão, 25% dos DAE estão localizados em estabelecimentos médicos/enfermarias (19%), escritórios (16%), centros desportivos (4%) e terminais de transporte (3%). Dependendo da localização dos DAE, foi possível evidenciar-se diferentes eficácias, sendo os valores máximos obtidos em casinos e em aeroportos, e os valores mais baixos no domicílio [41]. Estes resultados são consistentes com todos os outros estudos baseados na comunidade, já apresentados.

CUSTO-BENEFÍCIO:

Muitos estudos examinaram o custo-benefício dos DAE para salvar vidas usando o sistema standard da medida de dólares gastos por qualidade de anos de vida ganhos (Quality Year Life Saved - QYLS). Num estudo de *Nichol et al*, comparativamente ao SEM, que tem uma média de \$14100 de QYLS, a desfibrilhação por pessoal não paramédico, apresenta uma média de \$40700 de QYLS [42]. Esta análise evidencia que a desfibrilhação por socorristas não tradicionais pode ser vantajosa em termos monetários, se as MSC forem frequentes, se os aparelhos e os socorristas treinados (ou não treinados) estiverem disponíveis, e se o tempo até ao tratamento for curto. Contudo, se a MSC for rara, ou se houver uma pequena diferença de tempo entre a desfibrilhação não tradicional e a praticada pelo SEM, não parece haver boa relação entre o benefício e o custo. O desafio é que a desfibrilhação possa ser conseguida rapidamente em locais onde a MSC seja menos comum e mais difícil de ser testemunhada, do que nos padrões altamente eficazes como o dos casino [42]. O PAD em condições de grande incidência de MSC e de testemunhas/vigilantes está associada a uma relação positiva entre o benefício e os custos económicos.

Deve-se sempre ter em conta a frequência da MSC e o número de DAE's necessários para cobrir determinada área, quando se assume a implementação do PAD. Num aeroporto internacional com um total de 15 DAE's, em que a incidência de MSC seria 7% ao ano, o incremento do custo anual seria de \$55200 de QYLS. Num centro comercial de grandes proporções, com uma incidência de 0.6 % de eventos anuais, e com um total de 27 DAE's, o custo seria de \$406900 de QYLS [42]. A colocação completa dos DAE em aviões comerciais situa-se entre os \$35300 a \$94700 por QYLS [43]. Estes dados sugerem obviamente que quanto maior for a taxa de eventos de MSC, maior será o benefício face ao custo da colocação do DAE. O custo-benefício dos DAE em aviões é favorável em relação a muitas outras

intervenções de saúde e segurança [43]. Por outro lado o treino de SBV em voos sem disponibilidade de DAE já não é favorável [43].

O Custo em locais industriais, campos de golf, *health clubs* e centros comunitários pode variar desde \$1 milhão a \$10 milhões por QYLS [44]. No entanto, o valor de uma vida é incontestável, e tendo já sido demonstrado que de facto o PAD aumenta a taxa de sobrevivência das vítimas de MSC, é controverso, e talvez errado de um ponto de vista ético, determinar qual o preço que poderia limitar o seu uso.

REALIDADE NACIONAL

A primeira cidade em Portugal com Programa de Acesso à desfibrilhação na Comunidade foi a cidade de Guimarães, inaugurado em 3 de Dezembro de 2009. Foram distribuídos pela cidade 50 DAE's nos seguintes locais: Mercado Municipal, pavilhão desportivo do Vitória Club, Polícia Municipal e Viaturas da Polícias e Estação de camionagem. Os operadores do DAE, OPDAE, são o pessoal adstrito aos quadros das instituições aderentes com licença para o utilizar legalmente.

Até à data, além de Guimarães, ainda não surgiu mais nenhum plano de acesso público à desfibrilhação destinado a áreas metropolitanas. Segundo a entidade responsável por estes planos em Portugal, o INEM, ainda não há dados estatísticos da prevalência pública da MSC, da sua taxa de sobrevivência, e dos locais onde esta é mais prevalente (necessário saber quais os locais de maior risco, para decidir onde colocar dos DAE). Após estudos estatísticos, seria necessário implementar aparelhos DAE pelas áreas metropolitanas e alertar a população em geral sobre a importância da utilização precoce desses aparelhos. No entanto, o *Decreto-Lei 188/2009 de 12 de Agosto*, refere que cada DAE implementado é sujeito a uma licença que é determinada por: “a) Existência de um responsável médico; b) Existência de dispositivos de DAE; c) Existência de operacionais de DAE em número suficiente para assegurar a prática de actos de DAE durante o período de funcionamento do programa de DAE proposto ou que vier a ser aprovado; d) Adequação ao PNDAE e garantia do cumprimento integral dos respectivos princípios e normas”. Contudo, se o local for público (ex: avenidas), ao abrigo da lei deve ser especificado: “a) Conter plantas do local de acesso ao público em causa, à escala de 1:500; b) Indicar o número médio mensal de utilizadores do espaço; c) Indicar o local de instalação dos desfibrilhadores automáticos externos; d) Indicar o horário em que o plano de DAE se encontra em funcionamento; e) Indicar o número de operacionais de DAE disponíveis em cada momento, durante os períodos

de funcionamento ou de abertura ao público do local em causa; f) Indicar o meio de mobilidade dos operacionais de DAE dentro do local de acesso ao público em causa; g) Prever uma forma adequada de activação do sistema de emergência médica em momento prévio a cada caso de utilização de DAE, de acordo com a cadeia de sobrevivência referida no artigo 3º. Cada licença OPDAE está restrita a um determinado DAE. Assim, se um OPDAE, administrar um DAE que não está sob a sua licença, pode ser sancionado com a revogação da sua licença. Ao abrigo do artigo 25º, caso o DAE seja utilizado nos seguintes termos: “a) Instalação e utilização sem licença de desfibriladores automáticos externos; b) Prática de actos de DAE por indivíduo que não seja operacional de DAE; c) Prática de actos de DAE por operacionais de DAE fora dos locais em que esteja habilitado a actuar enquanto tal”, ainda estão sujeitos a multa variante entre € 500 a € 3740 ou de € 5000 a € 44 500 (respectivamente para singular ou colectivo).

A lei portuguesa aparece em contra-ciclo com aquilo que a literatura internacional, revista neste artigo, revela. Assim, enquanto a literatura internacional mostra evidência empírica de que a eficácia do DAE é independente de quem o usa, sendo essencialmente determinada pelo tempo até desfibrilhação, a legislação portuguesa limita o uso do DAE obrigando que a cada DAE seja pré-estabelecido um operacional destinado o seu uso.

CONCLUSÃO

A MSC é uma causa de morte extremamente comum (4 a 5 milhões de casos por ano) uma vez que ao fim de 10 minutos, e se não for realizado CPR/desfibrilhação, a taxa de reversão (e de morte) aproxima-se de 0. A forma mais eficaz de reversão das arritmias mais prevalentes (FV/TV) é o uso de DAE o mais precocemente possível, juntamente com o CPR [45].

Na população geral, apesar do risco individual ser menor, o número total em termos absolutos é muito superior, apresentando-se a maioria dos eventos de MSC em ambiente extra-hospitalar. Uma opção para evitar a morte, ou sequelas neurológicas irreversíveis, passa por implementar programas de acesso precoce à desfibrilhação, isto é, pela colocação criteriosa de desfibriladores automáticos externos (DAE) em locais estratégicos, de grande densidade populacional, designado por PAD. Obviamente, em locais como Casinos e Aeroportos, que são lugares extremamente vigiados, a elevada taxa de sucesso destes programas é evidente,

embora também se tenham mostrado eficazes quando implementados em escritórios ou distribuídos de forma criteriosa pela cidade. Este trabalho reforça a importância do uso do DAE por um qualquer operacional, seja profissional de saúde, ou não (exemplo: polícia, bombeiro, leigo), visto que estes aparelhos são de fácil utilização, não havendo qualquer diferença objectiva nas taxas de sobrevivência, nem consequências adversas para o utilizador.

Uma vez que o objectivo é uma desfibrilhação precoce, será necessária a disponibilidade de um DAE relativamente próxima (menos de 100 metros em condições ideais), e o seu uso pela pessoa que testemunha o evento. Quanto maior o número de DAE's espalhados pela cidade, maior a probabilidade de sucesso no seu uso precoce. Na tentativa de melhorar a relação custo-benefício, cada comunidade, dependendo dos seus hábitos e costumes, deve elaborar uma base de dados com os locais onde ocorre um maior número de MSC, e distribuir os DAE's, segundo as recomendações internacionais da AHA, as quais se mostraram mais eficazes. Por outro lado é preciso não esquecer que a implementação de DAE's também tem custos na sua manutenção, nomeadamente nas pás e baterias, sendo fulcral, também a sua colocação em locais visíveis [46].

Ao contrário do que seria de esperar, apesar da maioria das MSC, que acontecem em ambiente extra-hospitalar, sucederem no domicílio, a maioria dos estudos realizados não comprovou uma maior taxa de sobrevivência para aqueles que possuem um aparelho DAE nas suas habitações.

Em Portugal, apenas recentemente se tem verificado o aumento do número de aquisições do DAE por entidades privadas, mas ainda não se prevê quando entrará em vigor o PAD. De acordo com os dados recolhidos, poder-se-ia aumentar a sobrevivência, sendo necessária a análise prévia de dados estatísticos referentes à percentagem de MSC e dos respectivos locais da sua ocorrência, para permitir uma implementação mais eficaz. Para que a eficácia do PAD não fosse comprometida pela existência de um horário de utilização, ou pela restrição do seu uso a determinado OPDAE, também, seria necessário rever a legislação.

Refere-se, ainda, que é necessária a educação da população em geral sobre MSC e PAD. Não basta a colocação estratégica de DAE's pelos espaços públicos, mas, também, uma campanha de sensibilização e educação em grande escala. Um estudo realizado com 1018 participantes de um total de 38 nações, revelou que 47% dos participantes não tinham vontade de usar um DAE e 53% não sabiam reconhecer-lo [47]. Entende-se como base do processo de implementação do PAD em Portugal, a

mudança da mentalidade emergencista da sociedade, que possa levar a uma adequada e eficaz utilização dos DAE e com a consequente redução do número de mortes devidas a FV.

BIBLIOGRAFIA

1. Muller, D., R. Agrawal, and H.R. Arntz, *How sudden is sudden cardiac death?* Circulation, 2006. **114**(11): p. 1146-50.
2. Chugh, S.S., et al., *Epidemiology of sudden cardiac death: clinical and research implications.* Prog Cardiovasc Dis, 2008. **51**(3): p. 213-28.
3. Holmberg, M., S. Holmberg, and J. Herlitz, *The problem of out-of-hospital cardiac-arrest prevalence of sudden death in Europe today.* Am J Cardiol, 1999. **83**(5B): p. 88D-90D.
4. Atwood, C., et al., *Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe.* Resuscitation, 2005. **67**(1): p. 75-80.
5. Zipes, D.P. and H.J. Wellens, *Sudden cardiac death.* Circulation, 1998. **98**(21): p. 2334-51.
6. Swor, R.A., et al., *Bystander CPR, ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest.* Ann Emerg Med, 1995. **25**(6): p. 780-4.
7. Greene, H.L., *Sudden arrhythmic cardiac death--mechanisms, resuscitation and classification: the Seattle perspective.* Am J Cardiol, 1990. **65**(4): p. 4B-12B.
8. Cobb, L.A., et al., *Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation.* JAMA, 1999. **281**(13): p. 1182-8.
9. Chan, P.S., et al., *Delayed time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest.* N Engl J Med, 2008. **358**(1): p. 9-17.
10. Myerburg, R.J., et al., *Interpretation of outcomes of antiarrhythmic clinical trials: design features and population impact.* Circulation, 1998. **97**(15): p. 1514-21.
11. Weaver, W.D. and M.A. Peberdy, *Defibrillators in public places--one step closer to home.* N Engl J Med, 2002. **347**(16): p. 1223-4.
12. Eisenberg, M.S., L. Bergner, and A. Hallstrom, *Cardiac resuscitation in the community. Importance of rapid provision and implications for program planning.* JAMA, 1979. **241**(18): p. 1905-7.

13. Larsen, M.P., et al., *Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model*. Ann Emerg Med, 1993. **22**(11): p. 1652-8.
14. Ramaswamy, K. and R.L. Page, *The automated external defibrillator: critical link in the chain of survival*. Annu Rev Med, 2003. **54**: p. 235-43.
15. Ko, P.C., et al., *Impact of community-wide deployment of biphasic waveform automated external defibrillators on out-of-hospital cardiac arrest in Taipei*. Resuscitation, 2004. **63**(2): p. 167-74.
16. Peberdy, M.A., et al., *Adverse events associated with lay emergency response programs: the public access defibrillation trial experience*. Resuscitation, 2006. **70**(1): p. 59-65.
17. Caffrey, S.L., et al., *Public use of automated external defibrillators*. N Engl J Med, 2002. **347**(16): p. 1242-7.
18. Stults, K.R., D.D. Brown, and R.E. Kerber, *Efficacy of an automated external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest: validation of the diagnostic algorithm and initial clinical experience in a rural environment*. Circulation, 1986. **73**(4): p. 701-9.
19. Ornato, J.P., et al., *Inappropriate electrical countershocks by an automated external defibrillator*. Ann Emerg Med, 1992. **21**(10): p. 1278-82.
20. Cummins, R.O., et al., *Sensitivity, accuracy, and safety of an automatic external defibrillator*. Lancet, 1984. **2**(8398): p. 318-20.
21. Sedgwick, M.L., et al., *Efficacy of out of hospital defibrillation by ambulance technicians using automated external defibrillators. The Heartstart Scotland Project*. Resuscitation, 1992. **24**(1): p. 73-87.
22. O'Rourke, M.F., E. Donaldson, and J.S. Geddes, *An airline cardiac arrest program*. Circulation, 1997. **96**(9): p. 2849-53.
23. Valenzuela, T.D., et al., *Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos*. N Engl J Med, 2000. **343**(17): p. 1206-9.
24. White, R.D., T.J. Bunch, and D.G. Hankins, *Evolution of a community-wide early defibrillation programme experience over 13 years using police/fire personnel and paramedics as responders*. Resuscitation, 2005. **65**(3): p. 279-83.
25. Weisfeldt, M.L., et al., *Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the*

resuscitation outcomes consortium population of 21 million. J Am Coll Cardiol, 2010. **55**(16): p. 1713-20.

26. Atkins, D.L., *Realistic expectations for public access defibrillation programs.* Curr Opin Crit Care, 2010. **16**(3): p. 191-5.

27. Hallstrom, A.P., et al., *Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest.* N Engl J Med, 2004. **351**(7): p. 637-46.

28. Colquhoun, M.C., et al., *A national scheme for public access defibrillation in England and Wales: early results.* Resuscitation, 2008. **78**(3): p. 275-80.

29. Hanefeld, C., *A first city-wide early defibrillation project in a German city: 5-year results of the Bochum against sudden cardiac arrest study.* Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2010. **18**: p. 31.

30. Eisenburger, P., et al., *Cardiac arrest in public locations--an independent predictor for better outcome?* Resuscitation, 2006. **70**(3): p. 395-403.

31. Zeitz, K., et al., *Out-of-Hospital Cardiac Arrest-Review of Demographics in South Australia to Inform Decisions about the Provision of Automatic External Defibrillators within the Community.* Prehosp Disaster Med, 2010. **25**(6): p. 521-6.

32. Folke, F., et al., *Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations.* Circulation, 2009. **120**(6): p. 510-7.

33. Becker, L., et al., *Public locations of cardiac arrest. Implications for public access defibrillation.* Circulation, 1998. **97**(21): p. 2106-9.

34. Drezner, J.A., K.J. Rogers, and J.G. Horneff, *Automated external defibrillator use at NCAA Division II and III universities.* Br J Sports Med, 2010.

35. Berdowski, J., et al., *Survival and health care costs until hospital discharge of patients treated with onsite, dispatched or without automated external defibrillator.* Resuscitation, 2010. **81**(8): p. 962-7.

36. Jerry P. Nolan, J.S., David A. Zidek, Dominique Biarent, Leo L. Bossaerte, and R.W.K. Charles Deakin, Jonathan Wyllie, Bernd Böttiger, *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010.* Resuscitation, 2010.

37. Sanna, T., et al., *Home defibrillation: a feasibility study in myocardial infarction survivors at intermediate risk of sudden death.* Am Heart J, 2006. **152**(4): p. 685 e1-7.

38. Mark, D.B., et al., *Quality of life effects of automatic external defibrillators in the home: results from the Home Automatic External Defibrillator Trial (HAT)*. Am Heart J, 2010. **159**(4): p. 627-634 e7.
39. Swor, R.A., et al., *Cardiac arrest in private locations: different strategies are needed to improve outcome*. Resuscitation, 2003. **58**(2): p. 171-6.
40. Bardy, G.H., et al., *Home Use of Automated External Defibrillators for Sudden Cardiac Arrest*. New England Journal of Medicine, 2008. **358**(17): p. 1793-1804.
41. Kitamura, T., et al., *Nationwide public-access defibrillation in Japan*. N Engl J Med, 2010. **362**(11): p. 994-1004.
42. Nichol, G., et al., *Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings*. Circulation, 2003. **108**(6): p. 697-703.
43. Groeneveld, P.W., et al., *Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines*. JAMA, 2001. **286**(12): p. 1482-9.
44. Winkle, R.A., *The effectiveness and cost effectiveness of public-access defibrillation*. Clin Cardiol, 2010. **33**(7): p. 396-9.
45. Rea, T.D., et al., *Performance of chest compressions by laypersons during the Public Access Defibrillation Trial*. Resuscitation, 2010. **81**(3): p. 293-6.
46. Haskell, S.E., et al., *Community public access sites: compliance with American Heart Association recommendations*. Resuscitation, 2009. **80**(8): p. 854-8.
47. Schober, P., et al., *Public Access Defibrillation: Time to Access the Public*. Ann Emerg Med, 2011.
48. *Diário da República*, 1.^a série — N.º 155 — 12 de Agosto de 2009